

被覆銅管 (PC/NC/NH/KN/SPH)
技 術 資 料

2024年 4月 2日

因幡電機産業株式会社
技術本部

目次	ページ
1. 材質の成分および性質	1
1-1. 銅管	1
1-1. 保温材	1
2. 銅管および保温材の特性	2
2-1. 銅管の熱伸縮率	2
2-2. 銅管の最小曲げ半径	2
2-3. 保温材の難燃性および耐熱温度	3
2-4. 保温材の熱伸縮	3
2-5. 防露性能グラフ (φ 6.35～φ 12.70)	4
防露性能グラフ (φ 15.88～φ 25.40)	5
防露性能グラフ (φ 28.58～φ 38.10)	6
防露性能グラフ (φ 41.28～φ 53.98)	7
防露性能グラフ (φ 6.35～φ 15.88) *保温材厚 15mm	8
防露性能グラフ (φ 6.35～φ 9.52) *保温材厚 10mm	9
3. 国土交通省仕様の適合	10
4. 参考資料	11
4-1. 冷媒種別	11
4-2. 国土交通省 公共建築工事標準仕様書 (機械設備工事編) の抜粋 (平成 31 年版)	11
4-3. 国土交通省 機械設備工事監理指針の抜粋 (令和元年版)	11
4-4. 一般社団法人 日本銅センター規格 JCDA0009 「冷媒用断熱材被覆銅管」	12
4-5. 揮発性有機化合物 (VOC) の含有の有無	13

1. 材質の成分および性質

1-1. 銅管

銅管はリン脱酸銅継目無管とし、JIS H 3300 C1220T に適合します。銅管の化学成分・機械的性質を表-1~3 に示します。

表-1 銅管 0 材の化学成分・機械的性質

項目	質別	化学成分		機械的性質	
		Cu (%)	P (%)	引張強さ (N/mm ²)	伸び (%)
規格値	0	99.90 以上	0.015~0.040	205 以上	40 以上

表-2 銅管 1/2H 材の化学成分・機械的性質

項目	質別	化学成分		機械的性質
		Cu (%)	P (%)	引張強さ (N/mm ²)
規格値	1/2H	99.90 以上	0.015~0.040	245~325

表-3 銅管 H 材の化学成分・機械的性質

項目	質別	化学成分		機械的性質
		Cu (%)	P (%)	引張強さ (N/mm ²)
規格値	H	99.90 以上	0.015~0.040	315 以上

1-2. 保温材

保温材は化学架橋 30 倍発泡ポリエチレン【難燃配合】とし、JIS A 9511 A-PE-C-2 に準拠します。保温材の物理的性質を表-4 に示します。

表-4 保温材の物理的性質

項目	密度	熱伝導率 (平均気温 23℃)	引張 強さ	吸水量	厚さ収縮率 (120℃±5℃)	透湿係数 (厚さ 25 mm の場合)
	kg/m ³	W/ (m·k)	N/cm ²	g/100cm ²	%	ng/ (m ² ·s·Pa)
JIS A 9511 規格値	20 以上	0.043 以下	14 以上	2.0 以下	7 以下	20 以下

2. 銅管および保温材の特性

2-1. 銅管の熱伸縮量

銅管の熱伸縮量は、管の長さ、温度変化、線膨張係数に比例します。銅管の熱伸縮量の算出式を①式、銅管の熱伸縮量を表-5に示します。

$$\Delta L = \Delta T \times A \times 17.3 \times 10^{-6} \quad \text{【①式】}$$

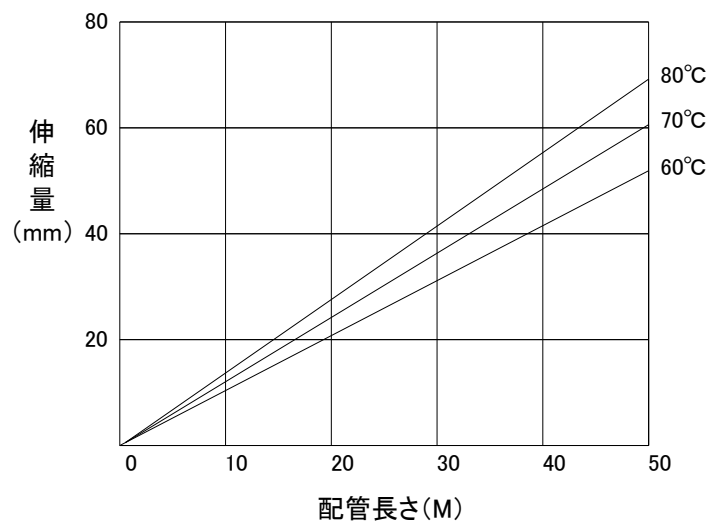
ΔL : 熱伸縮量 (mm)

ΔT : 配管使用温度 (冷媒温度) と配管施工時温度との温度差 (°C)

A : 配管長 (mm)

表-5 銅管の熱伸縮量 (単位 : mm)

温度差 ΔT	配管長				
	10M	20M	30M	40M	50M
60°C	10.4	20.8	31.1	41.5	51.9
70°C	12.1	24.2	36.3	48.4	60.6
80°C	13.8	27.7	41.5	55.4	69.2

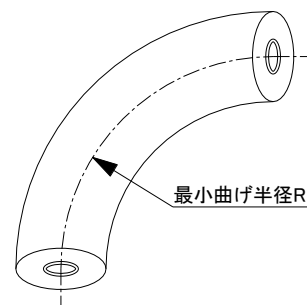


2-2. 銅管の最小曲げ半径

銅管 (ネオコイルおよびネオコイル KHE) の最小曲げ半径 (手曲げ) を表-6に示します。

表-6 最小曲げ半径

銅管外径	最小曲げ半径 R (mm)
6.35	39
9.52	58
12.70	77
15.88	96
19.05	115



2-3. 保温材の難燃性および耐熱温度

保温材の難燃性および耐熱温度を表-7に示します。

表-7 保温材の難燃性および耐熱温度

特性		値
項目	単位	
耐熱温度	℃	-40~120
難燃性試験	-	UL94-HBF*1相当
		被覆銅管の状態、JCDA0009 難燃性適合

*1 判定基準「水平に保持された幅 50 mmの試料の端部に 60 秒間接炎し、125 mm の標線表示に達するまでに燃焼が終了すること。」

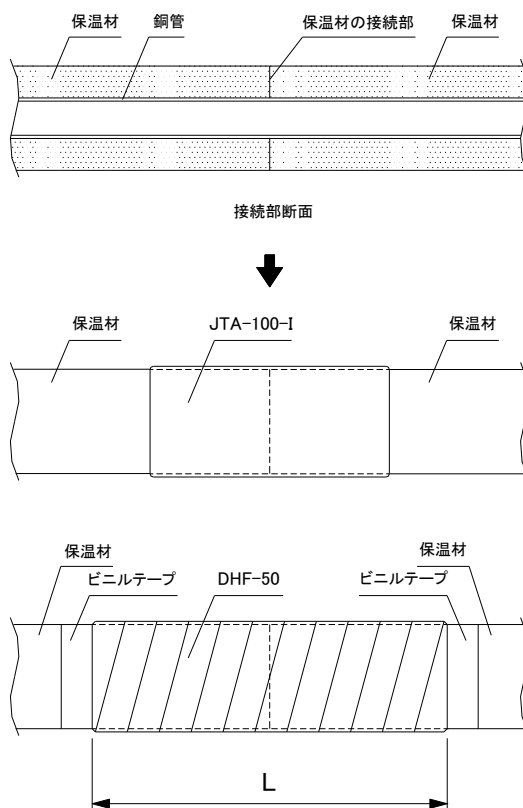
2-4. 保温材の熱伸縮

弊社ポリエチレンフォームの長さ方向の収縮率について、表-8に示します。

表-8 長さ収縮率

項目	実測値	規格値	試験方法
長さ収縮率	2%	-	JIS A 9511 厚さ収縮率 試験方法準拠
厚さ収縮率	2%	7%以下	

長さ収縮率 2%とは、冷媒温度が 120℃となる条件下で、配管 1M 当たり 20mm の収縮が発生することを示します。保温材の接続は、配管長さから収縮量を見込んだうえで、下図のような処理が必要です。



(1) 保温材接続テープ JTA-100-I による処理

- ・保温材表面のゴミ・ホコリを取り除いて、保温材同士をすき間ができないよう突き合わせてください。
- ・保温材の接続部がテープ中央になるように巻き付けてください。
- ・10mm 以上テープが重なるように巻き付け、保温材のエンボス（凹凸）にテープが食い込むように手で押さえてなじませてください。

なじませ方が不十分な状態ですと、接続強度が発揮できません。

(2) 断熱粘着テープ DHF-50 による処理

- ・保温材表面のゴミ・ホコリを取り除いて、保温材同士をすき間ができないよう突き合わせてください。
- ・保温材の接続部がテープ中央になるように巻き付けてください。
- ・断熱粘着テープの両端はビニルテープで巻き止めてください。

巻き付け長さ $L = \text{収縮量} \times 1.5$

2-5. 防露性能グラフ

防露性能グラフを図-1~21 に示します。

図-1
銅管φ6.35

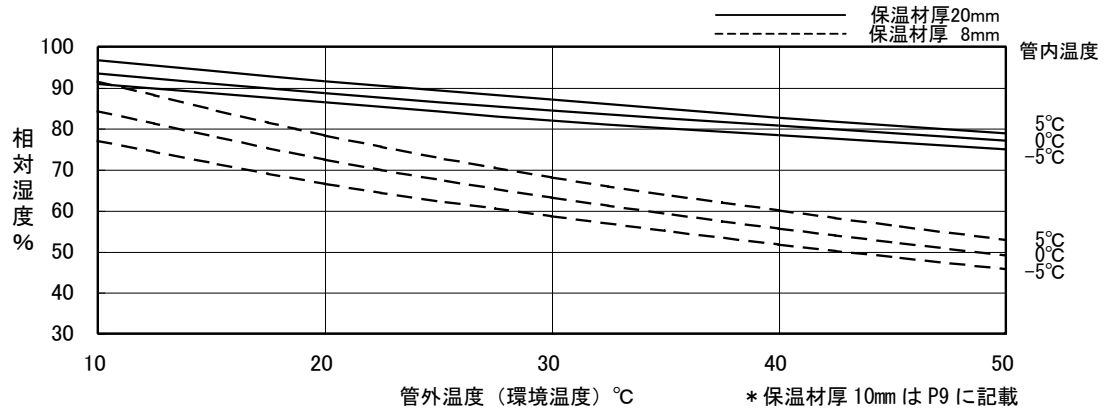


図-2
銅管φ9.52

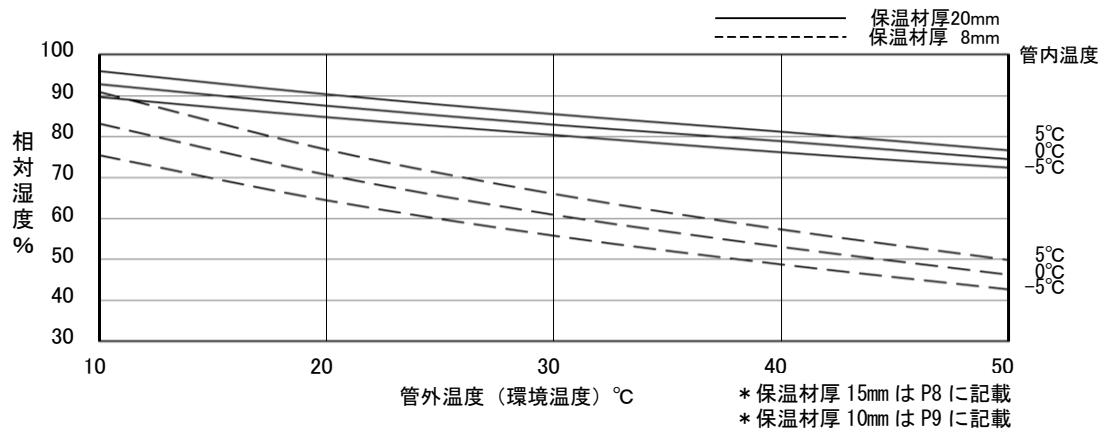


図-3
銅管φ12.70

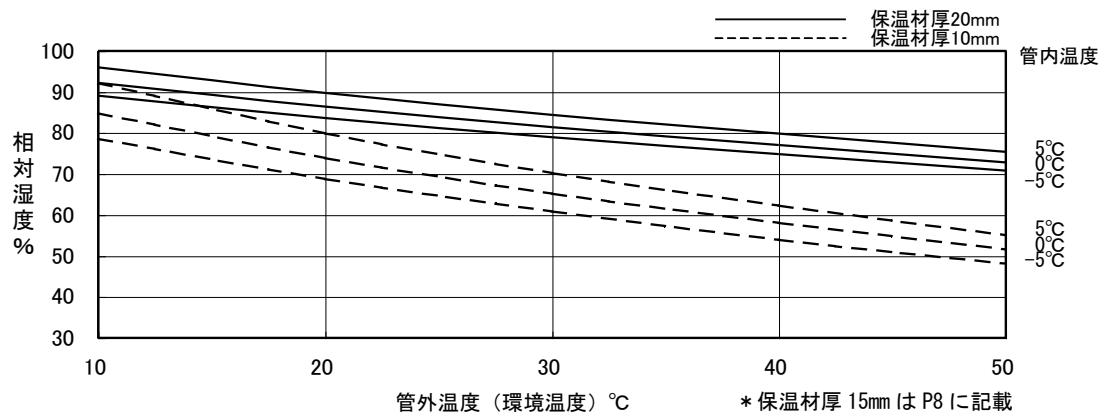


図-4
銅管φ15.88

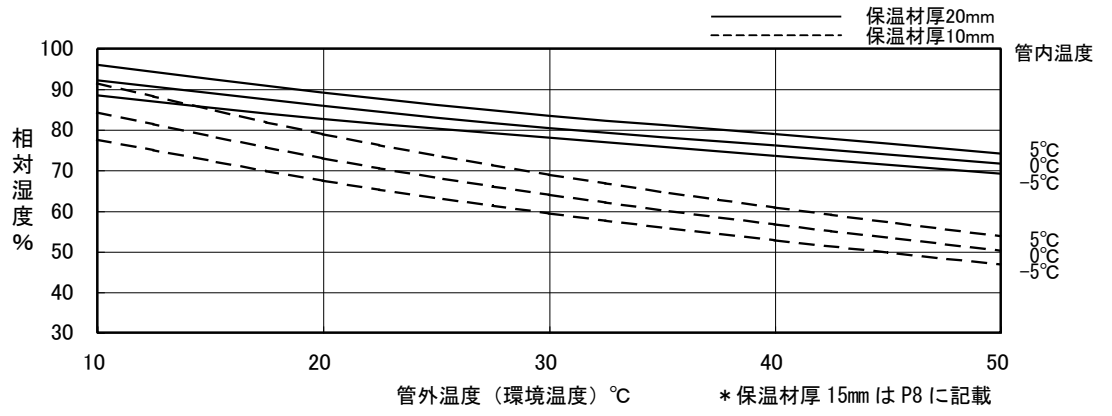


図-5
銅管φ19.05

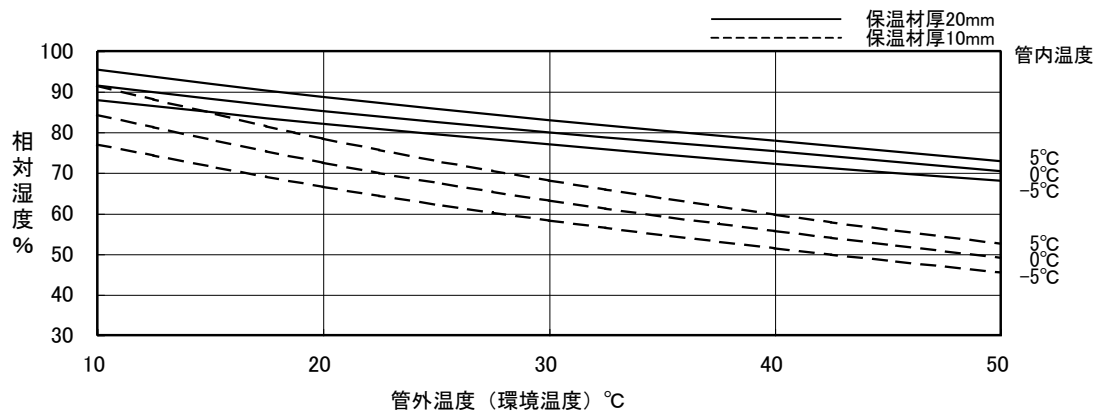


図-6
銅管φ22.22

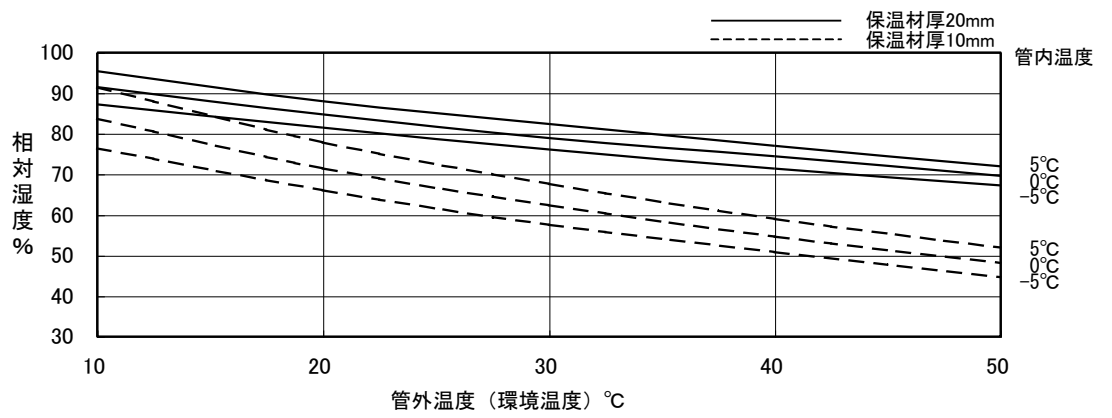


図-7
銅管φ25.40

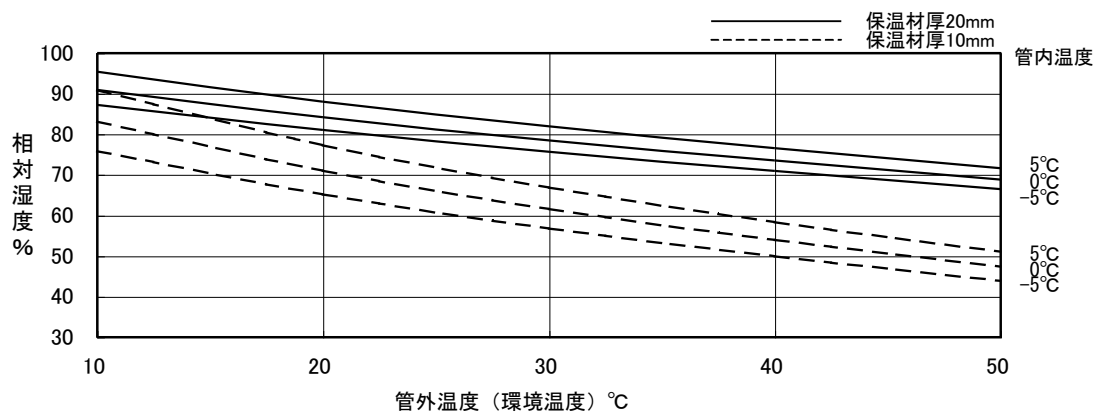


圖-8
銅管 $\phi 28.58$

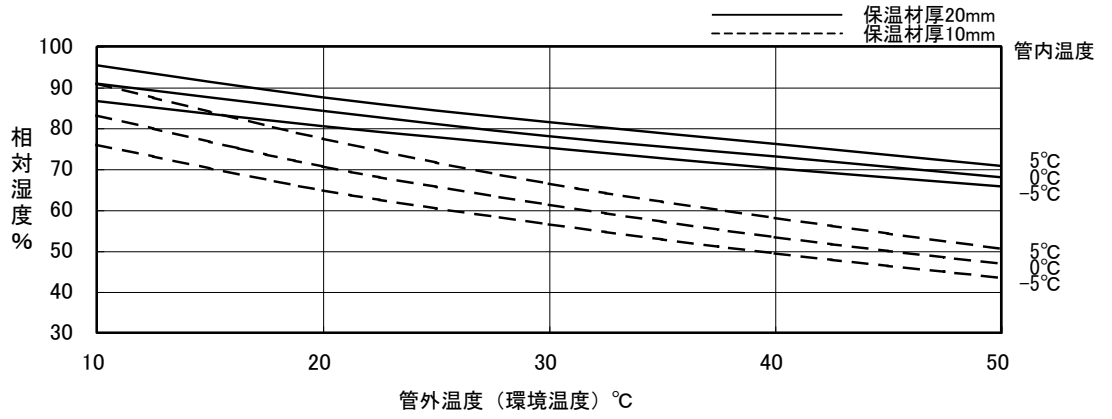


圖-9
銅管 $\phi 31.75$

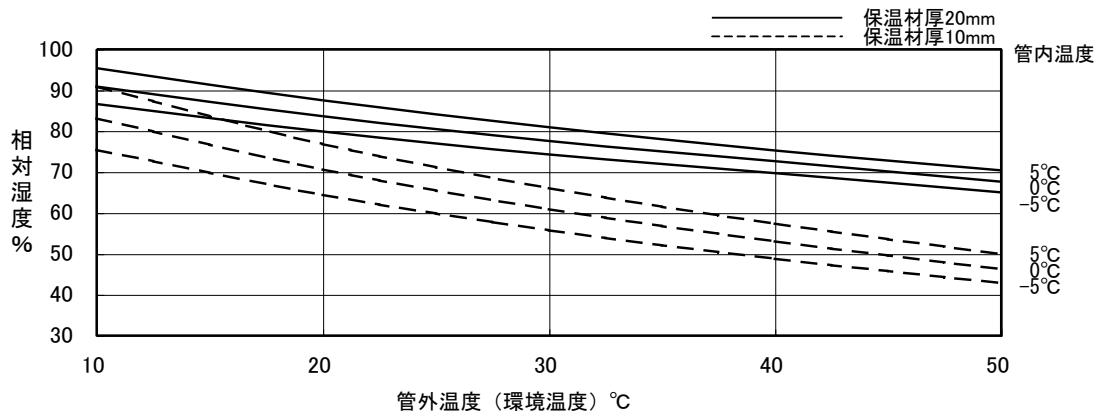


圖-10
銅管 $\phi 34.92$

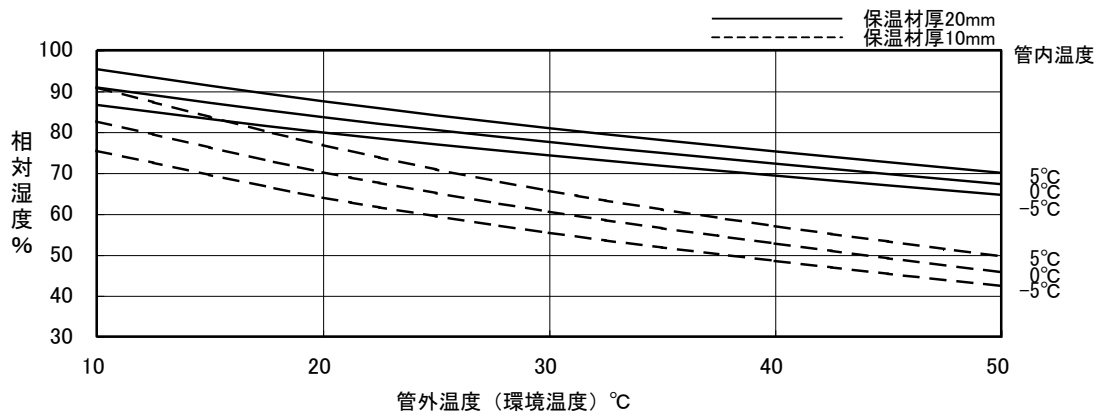


圖-11
銅管 $\phi 38.10$

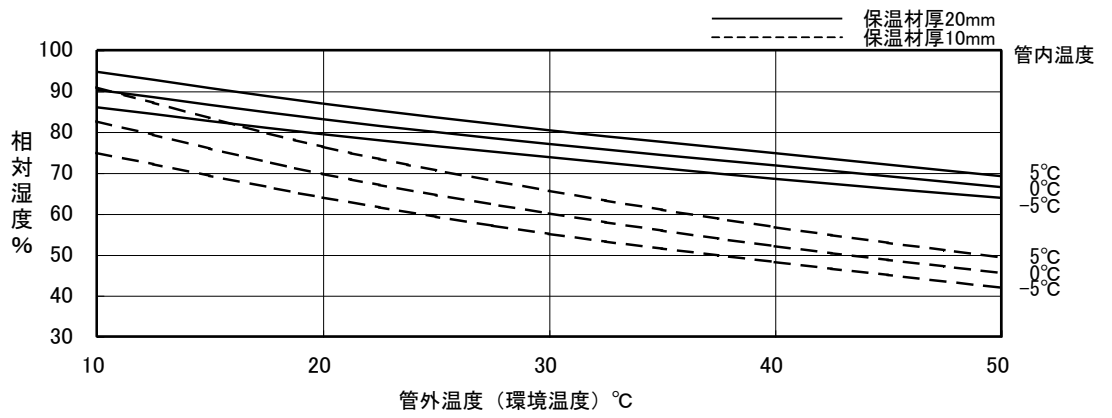


圖-12
銅管 $\phi 41.28$

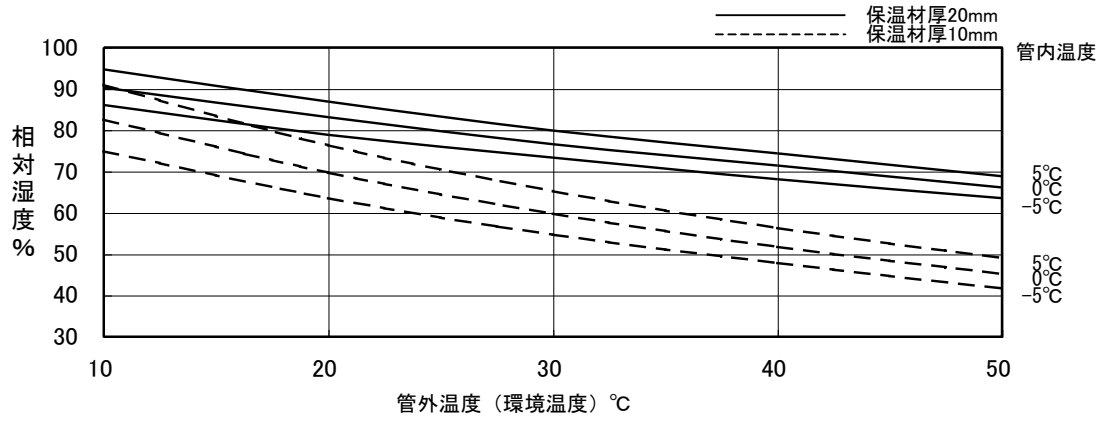


圖-13
銅管 $\phi 44.45$

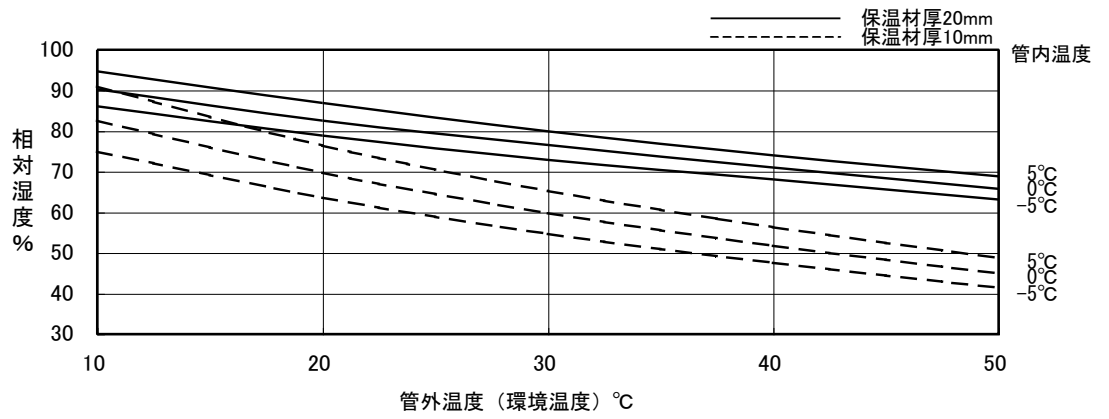


圖-14
銅管 $\phi 50.80$

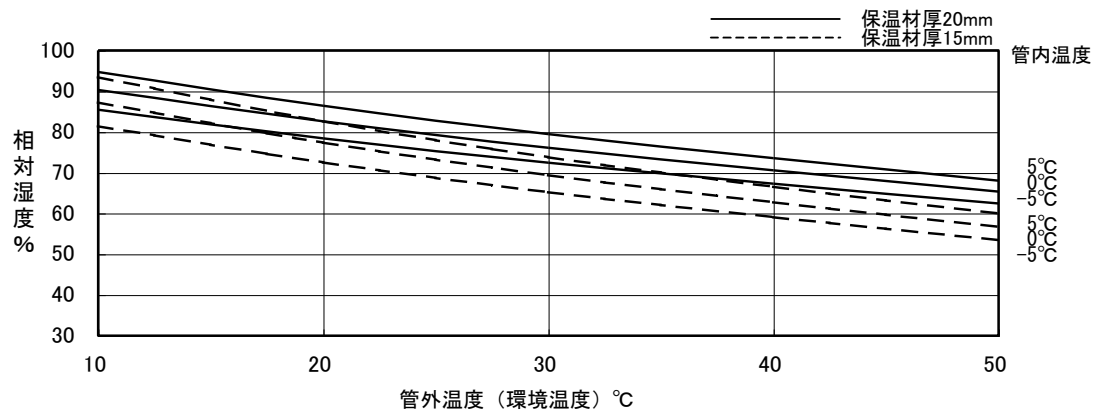


圖-15
銅管 $\phi 53.98$

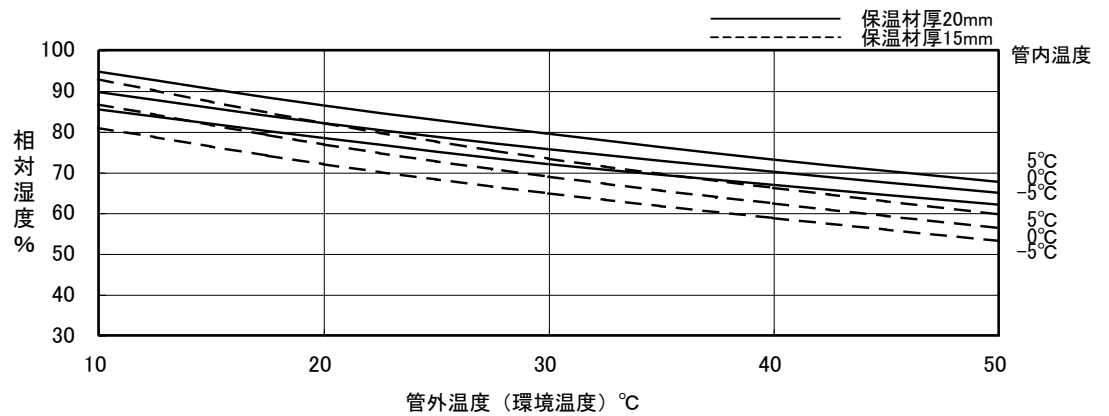


图-16
铜管 $\phi 6.35$

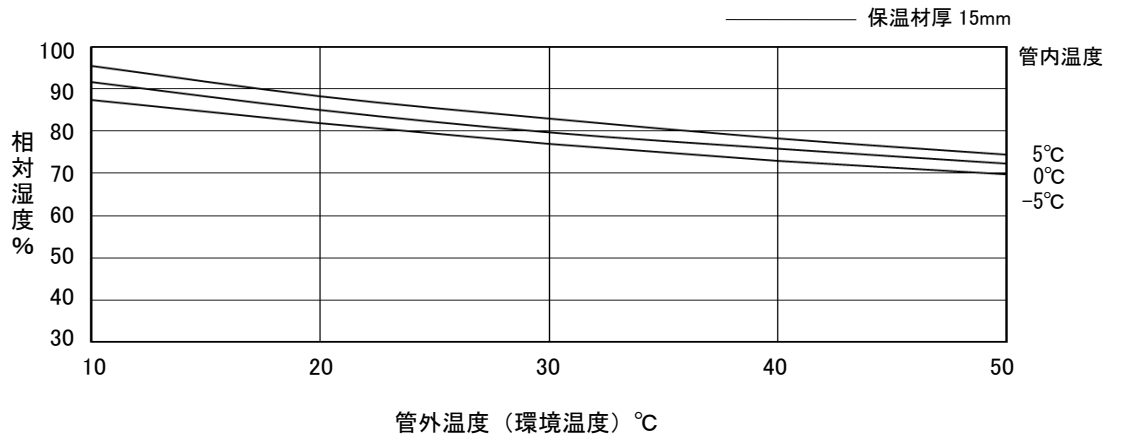


图-17
铜管 $\phi 9.52$

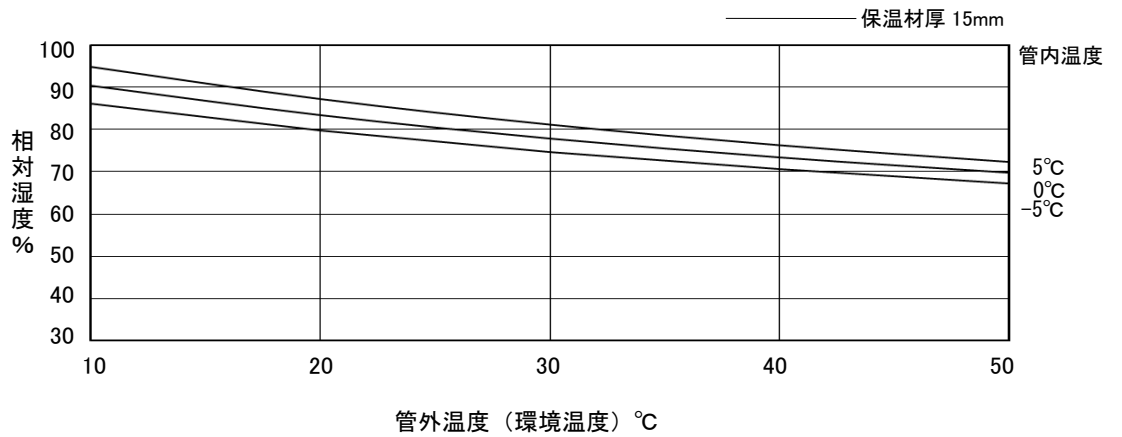


图-18
铜管 $\phi 12.70$

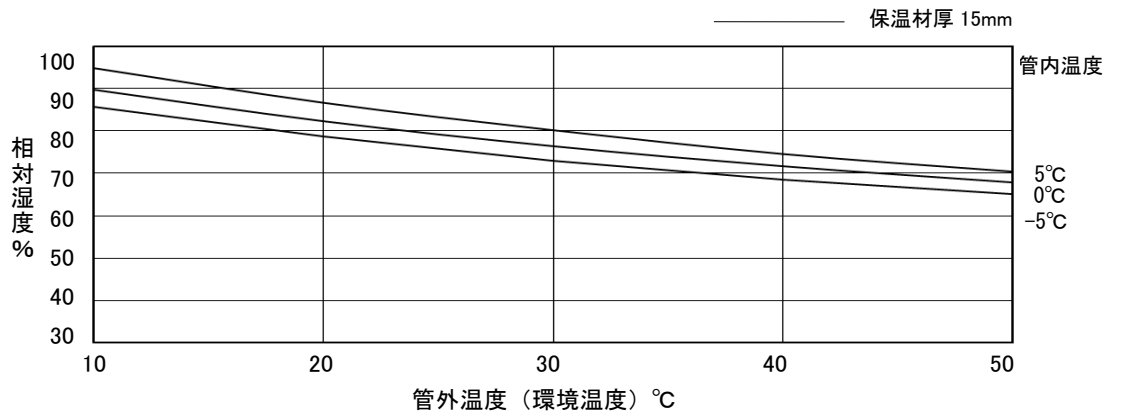


图-19
铜管 $\phi 15.88$

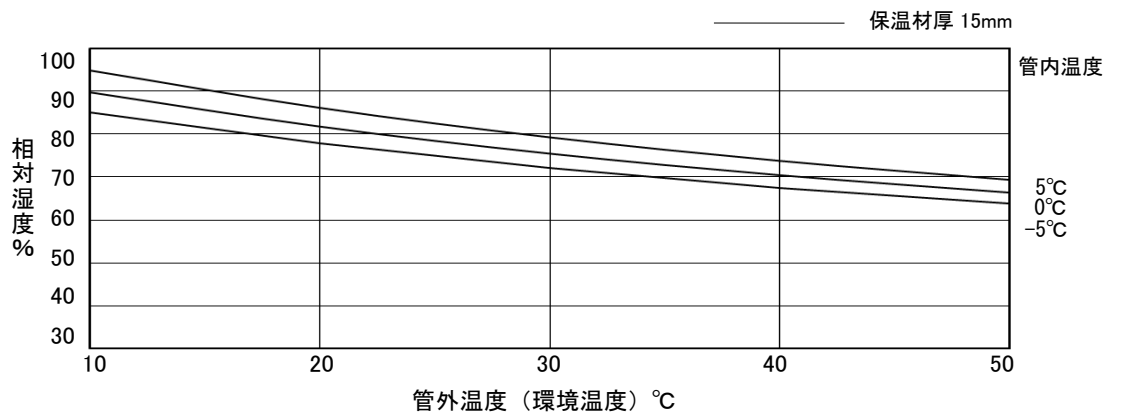


图-20
銅管 $\phi 6.35$

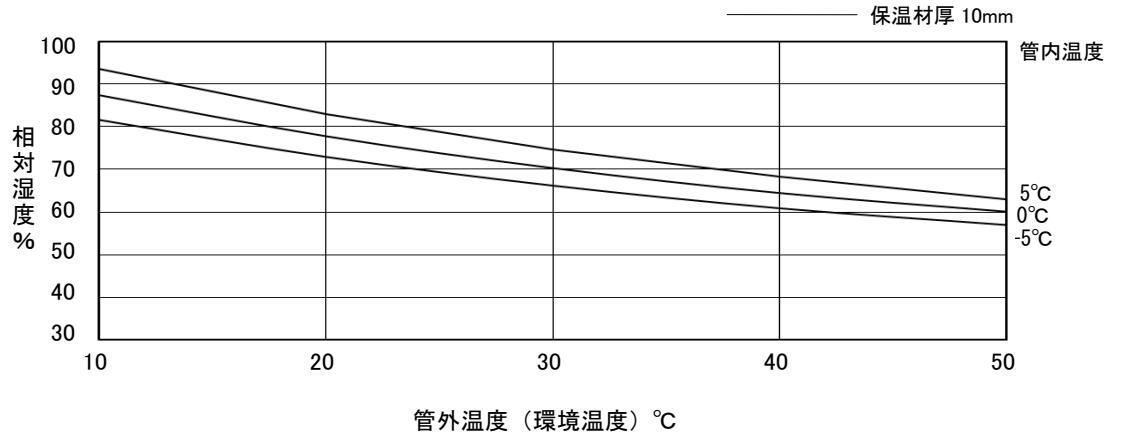
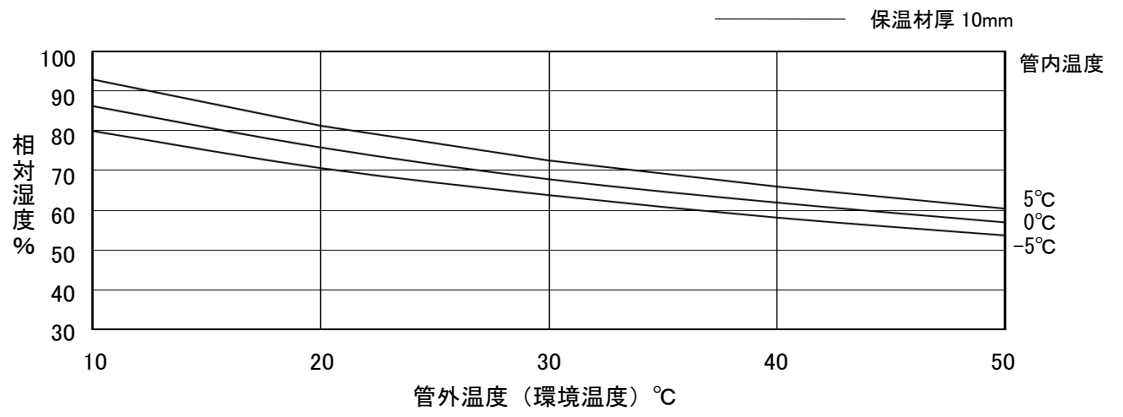


图-21
銅管 $\phi 9.52$



3. 国土交通省仕様の適合

国土交通省仕様の適合について、表-9 に示します。

表-9 国土交通省仕様の適合

種別	型番	液管側配管として使用		ガス管側配管として使用
		平成 31 年版	令和 4 年版	
ネオコイル	NC- 220-10H/15H	○	○	—
	NC- 320-10H/15H	○	○	—
	NC- 420 (15H)	○	○	—
	NC- 520 (15H)	○	○	—
	NC- 620Z	○	○	—
ネオコイル KHE	NC- 220-KHE	○	○	○
	NC- 320-KHE	○	○	○
	NC- 420-KHE	○	○	○
	NC- 520-KHE	○	○	○
	NC- 620Z-KHE	○	○	○
ペアコイル KHE	PC-2320-10H-KHE	○	○	○
	PC-2420-10H-KHE	○	○	○
	PC-3520-10H-KHE	○	○	○
	PC- 2320-KHE	○	—	○
	PC- 2420-KHE	○	—	○
	PC- 3520-KHE	○	—	○
ネオパイプ	NH/KN- 340N	○	—	—
	NH/KN- 340N-10H	○	○	—
	NH/KN- 440N	○	○	—
	NH/KN- 540N	○	○	—
	NH/KN- 640N-1.05T	○	○	—
	NH/KN- 740N-1.2T	○	○	—
ネオパイプ KHE	NH/KN- 340N-KHE	○	○	○
	NH/KN- 440N-KHE	○	○	○
	NH/KN- 540N-KHE	○	○	○
	NH/KN- 640A-KHE	○	○	○
	NH/KN- 740N-KHE	○	○	○
	NH/KN- 840A-KHE	○	○	○
	NH/KN- 940A-KHE	○	○	○
	NH/KN-1040A-KHE	○	○	○
	NH/KN-1140A-KHE	○	○	○
	NH/KN-1240A-KHE	○	○	○
	NH/KN-1340A-KHE	○	○	○
	NH/KN-1440A-KHE	○	○	○
	NH/KN-1640A-KHE	○	○	○
NH/KN-1740A-KHE	○	○	○	
ネオパイプ KHE 2.0m	NH- 7-2M-KHE	○	○	○
	NH- 8-2M-KHE	○	○	○
	NH- 9-2M-KHE	○	○	○
	NH-10-2M-KHE	○	○	○
	NH-12-2M-KHE	○	○	○

※令和 4 年度版より、「ただし、液管の呼び径が 9.52 mm 以下の断熱厚さは、8mm としてもよい。」の文言が削除されました。よって断熱材厚さは、すべての管径で液管 10mm 以上、ガス管 20mm 以上となります。

4. 参考資料

4-1. 冷媒種別

冷媒種別表を表-10 に示します。

表-10 冷媒種別表

冷媒種別	最高使用圧力 (MPa)	対応冷媒
第1種	3.45	R22, R404A, R407C, R507A など
第2種*	4.30	R22, R404A, R407C, R410A, R507A, R32 など
第3種*	4.80	4.80MPa 以下の高圧冷媒

*JIS B 8607 の 2002 年改正により最高使用圧力が見直されています。

4-2. 令和4年版 国土交通省 公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）抜粋

第2編 第2章 配管工事 第1節 配管材料

2.1.2 管及び継手

2.1.2.4 冷媒用

冷媒管及び継手の規格は、表 2.2.5 によるものとし、管材は特記による。

表 2.2.5 冷媒管及び継手

呼 称	規 格			備 考
	番 号	名 称	種 別	
管	銅 管	JIS H 3300	銅及び銅合金の継目無管	硬質、軟質又は半硬質
	鋼 管	JIS G 3454	圧力配管用炭素鋼鋼管	STPG 370 黒管 Sch 40
	断熱材被覆銅管	JCDA 0009	冷媒用断熱材被覆銅管	ポリエチレン保温材 (難燃性)

注 1. 冷媒用銅管の肉厚は、冷凍保安規則関係例示基準の規定による。

2. 断熱材被覆銅管の断熱厚さは、JCDA 0009 によるものとし、液管を 10mm 以上、ガス管を 20mm 以上とする。

なお、断熱厚さは JCDA 0009 多湿箇所等に使用する場合は特記による。

4-3. 令和元年版国土交通省 機械設備工事監理指針抜粋

第2編 第2章 配管工事 第1節 配管材料

2.1.2 管及び継手

(e) 冷媒配管用銅管

(1) 配管材料

冷媒配管に用いる銅配管は、JCDA 0009 : 2018（冷媒用断熱材被覆銅管）に規定する外面に難燃性の断熱材（ポリエチレン保温材）を施した継目無銅管又は JIS H 3300 : 2018（銅及び銅合金の継目無管）のりん脱酸銅（C1220）による銅管とする。銅管の寸法は JCDA 0009 : 2018（冷媒用断熱材被覆銅管）の原管の平均外径及び肉厚とし、質別は、O、OL、1/2H、H とする。

質別は銅管の機械的性質を示し、冷間加工と焼なましの程度により、伸びが大きくやわらかい順（引張強さ及び硬さは減少）に O から H となる。

銅配管は、表面に使用上有害な欠陥がないものとし、最小肉厚は「冷凍保安規則」（昭和 41 年通商産業省令第 51 号 最終改正平成 22 年経済産業省令第 12 号）及び「同関係例示基準」を満足するものとする。

4-4. 一般社団法人日本銅センター規格 JCDA0009 : 2022「冷媒用断熱材被覆銅管」

JCDA0009 : 2022「冷媒用断熱材被覆銅管」の寸法について、表-11 に示します。

表-11 冷媒用断熱材被覆銅管の寸法

単位：mm

原管質別	原管平均外径	原管肉厚	断熱材の厚さ		コイル巻管長さ ¹⁾²⁾
			液管	ガス管	
O 又は OL	6.35	0.80	10.0 以上	20.0 以上	20,000 +600 -0
	9.52	0.80			
	12.70	0.80			
	15.88	1.00			
	19.05	1.20			
1/2H 又は H	6.35	0.80	10.0 以上	20.0 以上	4,000 +50 -0
	9.52	0.80			
	12.70	0.80			
	15.88	1.00			
	19.05	1.05			
	22.22	1.20			
	25.40	1.35			
	28.58	1.55			
	31.75	1.70			
	34.92	1.85			
	38.10	2.00			
	41.28	2.15			
	44.45	2.30			
50.80	2.65				
53.98	2.80				

・材 料 ※抜粋部を一部要約

(原 管) JIS H 3300 に規定する以下の合金番号によるものとする。

名称：無酸素銅 合金番号：C1020

名称：りん脱酸銅 合金番号：C1201、C1220

(断熱材) JIS A 9511 (発泡プラスチック保温材) に規定されるA種ポリエチレンフォーム保温筒 2 種

注) 2 層以上に積層された断熱材の外層側は 2 種でなくともよい。

(難燃性能) JIS C 3005 の傾斜試験において、60 秒以内に自然に消えることとする。

4-5. 揮発性有機化合物 (VOC) 含有の有無

被覆銅管における揮発性有機化合物 (VOC) 含有の有無を表-12 に示します。

表-12 揮発性有機化合物 (VOC) 含有の有無

化学物質名	含有の有無
ホルムアルデヒド	なし
トルエン	なし
キシレン	なし
エチルベンゼン	なし
スチレン	なし
パラジクロロベンゼン	なし
クロルビリホス	なし
フタル酸ジ-n-ブチル	なし
テトラデカン	なし
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	なし
ダイアジノン	なし
ノナナール	なし
アセトアルデヒド	なし
フェノブカルブ	なし

以上